

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日  
Date of Application:

Toshinori TANAKA, et al.                      Q79154  
ELECTRO-HYDRAULIC POWER .....  
Darryl Mexic                      202-293-7060  
December 24, 2003

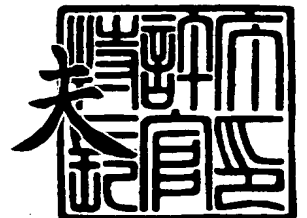
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 7 9 1 4 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 7 9 1 4 9 ]

出 願 人                      三 菱 電 機 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 7 2 7 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 543723JP01

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62D 5/06

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

【氏名】 田中 俊則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

【氏名】 深沢 啓一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

【氏名】 松井 佑介

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

【氏名】 山本 京平

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

【氏名】 大畑 克己

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

【氏名】 藤本 憲悟

## 【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100102439

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮田 金雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100092462

【弁理士】

【氏名又は名称】 高瀬 彌平

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011394

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動油圧式パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転軸を有し、前記回転軸を回転自在に支持するベアリングを設けたモータと、前記モータの回転軸の一端に配設され、前記モータによって駆動される油圧ポンプを備えたものにおいて、前記ベアリングを弾性体を介して支持するとともに、前記ベアリングを軸方向に弾性体で押圧したことを特徴とする電動油圧式パワーステアリング装置。

【請求項 2】 モータと油圧ポンプの間に、前記モータの通電を制御する制御回路を配設したことを特徴とする請求項 1 記載の電動油圧式パワーステアリング装置。

【請求項 3】 モータの回転軸を支持するベアリングのうち、油圧ポンプ側の前記ベアリングは、反油圧ポンプ側の前記ベアリングよりも、サイズが大きいことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の電動油圧式パワーステアリング装置。

【請求項 4】 反油圧ポンプ側のベアリングの外径と、前記ベアリングを収納する収納部の内径との間には隙間を有しており、前記隙間に弾性体を介して前記ベアリングを支持するとともに、前記ベアリングの外輪を軸方向に弾性体で押圧したことを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の電動油圧式パワーステアリング装置。

【請求項 5】 ベアリングを軸方向に押圧する弾性体は、波ワッシャまたは皿バネであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の電動油圧式パワーステアリング装置。

【請求項 6】 波ワッシャまたは皿バネは、更に弾性体を介して軸方向に押圧したことを特徴とする請求項 5 記載の電動油圧式パワーステアリング装置。

【請求項 7】 ベアリングを支持する弾性体と、前記ベアリングを軸方向に押圧する弾性体は、一体に形成したことを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 のいずれかに記載の電動油圧式パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、モータで駆動される油圧ポンプを備えた電動油圧式パワーステアリング装置に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来の電動式パワーステアリング装置は、補助操舵トルクとなる電動モータの回転出力を減速して手動操舵機構の出力軸に伝達し、ステアリングホイールに印加された手動操舵力を補助して、車輪の転舵を行なうものである。従来の電動式パワーステアリング装置用モータにおいては、ベアリングの外輪部分とヨーク軸受ハウジングとの間には、回転軸に対して軸心に沿ってベアリング方向に予圧を与えるために皿バネが保持されている。また、従来の電動式パワーステアリング装置用モータにおいては、反出力側端部の軸受を収納する凹部形状の収納部分及びヨークとを有するモータハウジングとからなるモータにおいて、収納部に収納される軸受と収納部との間に吸振材を挿入するものである（例えば、特許文献1参照。）。更に、従来の電動ポンプにおいては、吐出室に連通するノイズダンパ筒を備えているものや、ドライブジョイントに弾性体を具備したものがあった（例えば、特許文献2参照。）。

**【0003】****【特許文献1】**

特開平11-252851号公報（段落[0002]－[0004]、[0014]、第7図a、第1図）

**【特許文献2】**

特開平10-82377号公報（段落[0014]、[0018]、第1図、第8図）

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

従来の電動油圧式パワーステアリング装置では、回転軸を回転自在に支持するベアリングを弾性体を介して支持し、更に、前記ベアリングを軸方向に弾性体で

押圧していないため、特に、前記回転軸によって駆動される油圧ポンプの油圧の脈動の影響を受けて、電動油圧式パワーステアリング装置から発生する騒音が増加する問題があった。

#### 【0005】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、電動油圧式パワーステアリング装置に適した効果的な騒音の低減手段を提供するもので、構成が簡単で安価な低騒音の電動油圧式パワーステアリング装置を得ることを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る電動油圧式パワーステアリング装置においては、回転軸を有し、前記回転軸を回転自在に支持するベアリングを設けたモータと、前記モータの回転軸の一端に配設され、前記モータによって駆動される油圧ポンプを備えたものにおいて、前記ベアリングを弾性体を介して支持するとともに、前記ベアリングを軸方向に弾性体で押圧したものである。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

##### 実施の形態 1.

以下、この発明の実施の形態 1 を図に基づいて説明する。図 1 は、電動油圧式パワーステアリング装置を示す要部断面図である。図 2 は、図 1 の反油圧ポンプ側のベアリング付近を示す要部断面図である。図 3 は、波ワッシャの正面図および断面図であって、図 2 (a) は正面図、図 2 (b) は、その A-A 断面図である。なお、以下図中同一または相当部分には同一符号を付して説明する。図において、電動油圧式パワーステアリング装置 1 は、ブラシレスモータからなるモータ 2 と、モータ 2 の通電を制御する制御回路 3 と、モータ 2 によって駆動される油圧ポンプ 4 が軸方向に配列されて一体化された構成となっている。

#### 【0008】

モータ 2 は、鋼板で構成されたフレーム 5 の内周面に固定子 6 が圧入等で固定されており、固定子 6 の内周面と所定の空隙を介して回転子 7 が配設されている

。回転子 7 は、アルミ材で構成されたハウジング 8 に外輪が圧入固着された油圧ポンプ 4 側のベアリング 9、およびフレーム 2 には反油圧ポンプ側のベアリング 10 が配設されて、ベアリング 9 および 10 によって回転子 7 は回転自在に支持されている。

#### 【0009】

固定子 6 は、電磁鋼板を積層したコア 11 に、ナイロン等で成形されたボビン 12 を装着し絶縁して、固定子コイル 13 が巻回されて構成されている。固定子コイル 13 の複数のコイル端末 13a は、固定子 6 の側部に配設したコイル接続体 14 によって所定の結線（例えば 3 相デルタ結線）がなされる。コイル接続体 14 から延びた接続端子 15 は、アルミ材からなるハウジング 8a に収納された制御回路 3 に接続されており、制御回路 3 から接続端子 15 を経由して固定子コイル 13 は給電される。

#### 【0010】

回転子 7 は、回転軸 16 に一体形成された鉄心をなすヨーク部 17 を備えており、ヨーク部 17 の外周面に、フェライトの磁石 18 が接着剤で固着されている。反油圧ポンプ側のベアリング 10 は、その外輪に設けた溝部 19 に断面が円形でニトリルゴム製の円環状の O リング 20 を備えており、内輪は回転軸 16 に圧入されている。フレーム 5 には、ベアリング 10 を収納する収納部 21 が一体で形成されており、収納部 21 の内径はベアリング 10 の外輪の外径より僅かに大きく、収納部 21 にベアリング 10 を組付け可能とする僅かな隙間を有している。O リング 20 は、収納部 21 の内周面とベアリング 10 の外輪の間に圧縮されて配設されて、回転子 7 は弾性的に支持されている。ベアリング 10 の外輪にはグリースを塗布して、収納部 21 に組付けている。

#### 【0011】

ベアリング 10 の外輪と収納部 21 の軸方向の隙間には、バネ用鋼板を波形に形成して弾性を有する波ワッシャ 22 が配設されており、波ワッシャ 22 はベアリング 10 の外輪を押圧して、ベアリング 10 を介して回転軸 16 を、油圧ポンプ 4 側に押圧している。ベアリング 9 はベアリング 10 よりもベアリングサイズが大きく、ベアリング 9 の内輪は回転軸 16 に固着されている。従って、波ワッ

シヤ 22 によってベアリング 10 の外輪が押圧されると、ベアリング 9 および 10 のベアリング内部隙間によるガタは軸方向に押付けられて、ガタが殆んどない状態となっている。

#### 【0012】

回転軸 16 は、ベアリング 9 部から制御回路 3 を経て油圧ポンプ 4 側に延びており、回転軸 16 の先端に一体で設けた爪部 23 はオルダム継手によって、油圧ポンプ 4 と連結されている。アルミ材で構成された油圧ポンプ 4 側のハウジング 8b と、制御回路 3 部のハウジング 8a と、モータ 2 のハウジング 8 は嵌合して、締付ネジ 24 等で一体に固定されている。回転軸 16 の回転力によって油圧ポンプ 4 のギヤが駆動されて、所定の油圧を発生させる。

#### 【0013】

ハウジング 8a 内に収納された制御回路 3 は、回転軸 16 と一体に回転するセンサー磁石 25 の極性を、センサー磁石 25 と対向し、制御回路 3 に設けた図示しないホール素子で検出して、回転子 7 の磁石 18 の極性を判別し、それに対応した固定子コイル 13 に所定の通電を行うものである。

#### 【0014】

次に、このように構成された実施の形態 1 の動作について説明する。制御回路 3 はセンサー磁石 25 の極性を検出して、接続端子 15 を介して固定子コイル 13 に所定の通電を行い、回転子 7 に備えた磁石 18 との電磁作用によって、回転軸 16 が回転して、その回転力が爪部 23 を経由して油圧ポンプ 4 を駆動し、その油圧によって運転者の操舵力を補助することができる。なお、電動油圧式パワーステアリング装置 1 は、12V、約 50～100A、4000r/min. 程度で使用されるモータで、特に安全性や応答性、静粛性に優れ、小型高性能で安価なモータが要求される。

#### 【0015】

このように構成された電動油圧式パワーステアリング装置 1 においては、モータ 2 と、モータ 2 の回転軸 16 の一端に配設され、モータ 2 によって駆動される油圧ポンプ 4 を備え、回転軸 16 を回転自在に支持するベアリング 10 を Oリング 20 を介して弾性的に収納部 21 に支持するとともに、ベアリング 10 の外輪



を軸方向に波ワッシャ 22 で弾性的に押圧して、回転軸 16 を油圧ポンプ 4 側に押圧したので、油圧の脈動等による電動油圧式パワーステアリング装置 1 の騒音の増大を効果的に抑制できて、構成も簡単で安価な電動油圧式パワーステアリング装置 1 を得ることができる。

#### 【0016】

特に、収納部 21 の隙間によるガタや、ベアリング 9 および 10 のベアリング内部隙間によるガタのために、油圧の脈動によって電動油圧式パワーステアリング装置 1 の騒音が増大することがあったが、Oリング 20 によって弾性的に支持することで騒音の発生および伝達が抑制され、更に、軸方向に波ワッシャ 22 で弾性的に押圧することによって、ベアリング 9 および 10 のベアリング内部隙間によるガタが減少して騒音の発生が抑制でき、弾性的に押圧したので騒音の伝達も抑制することができるほか、ベアリングも長寿命とすることができる。従来の電動式パワーステアリング装置では、波ワッシャ 22 等で押圧することはロストトルクの増大に繋がるため、車両のハンドル戻りが悪化するなどの懸念があったが、電動油圧式パワーステアリング装置 1 ではロストトルクの増大に伴うハンドル戻りの悪化は無く、電動油圧式パワーステアリング装置 1 に適した構成とすることができる。

#### 【0017】

また、モータ 2 と油圧ポンプ 4 の間に、モータ 2 への通電を制御する制御回路 3 を配設して一体化したので、回転軸 16 がベアリング 9 から油圧ポンプ 4 側に長くなり、回転軸 16 の同軸度が悪化しやすく、油圧ポンプ 4 側の回転軸 16 の振れの影響がベアリング 10 側では大きくなって更に騒音を増大させていたが、Oリング 20 ならびに波ワッシャ 22 によって、効果的に騒音の増大や騒音の伝達を抑制できて、ベアリングも長寿命となり、低騒音で小型高機能の電動油圧式パワーステアリング装置 1 を得ることができる。

#### 【0018】

また、モータ 2 の回転軸 16 を支持する 2 個のベアリング 9 および 10 の内、油圧ポンプ側のベアリング 9 を、反油圧ポンプ側のベアリング 10 よりもベアリングサイズを大きくしたので、ベアリング 9 のベアリング内部隙間はベアリング

10と比較して大きくなって更に騒音が増大していたが、Ｏリング20ならびに波ワッシャ22によって、効果的に騒音の増大や騒音の伝達を抑制できて、低騒音でベアリング寿命の長い電動油圧式パワーステアリング装置1を得ることができる。

#### 【0019】

また、反油圧ポンプ側のベアリング10の外径と、そのベアリング10を収納する収納部21の内径との間には隙間を有しており、その隙間にＯリング20を介してベアリング10を弾性的に支持するとともに、ベアリング10の外輪を軸方向に波ワッシャ22によって弾性的に押圧したので、構成が簡単で、効果的に騒音の増大や騒音の伝達を抑制できるとともに、ベアリング10を収納部21へ容易に組み付けることができる電動油圧式パワーステアリング装置1を得ることができる。

#### 【0020】

また、ベアリング10を軸方向に押圧する弾性体を波ワッシャ22としたので、容易に安価に構成できて、耐熱性も良い。図4は、皿バネの正面図および断面図であって、図4(a)は正面図、図4(b)は、そのB-B断面図である。バネ用鋼板から形成された皿バネ26を、波ワッシャ22に替えて使用しても良いが、一般に皿バネ26は波ワッシャ22よりも剛性が高く、当接面に角部を有するため、焼入れ等が施されていない収納部21の内壁面に当接した場合は摩耗等を生じやすく、波ワッシャ22を使用するほうが好ましい。

#### 【0021】

実施の形態2.

図5は、この発明の実施の形態2における反油圧ポンプ側のベアリング付近を示す要部断面図である。図において、反油圧ポンプ側のベアリング10は、その内輪が回転軸16に圧入されており、ベアリング10の外輪と、フレーム5に一体的に形成された収納部21の内周面との間には、ニトリルゴム等からなるキャップ形状の弾性体をなすゴムブッシュ27が圧縮されて配設され、ベアリング10を弾性的に支持している。更に、ゴムブッシュ27は、ベアリング10の外輪と収納部21の軸方向の間に圧縮されて配設され、ベアリング10の外輪を軸方

向に弾性的に押圧する顎部 27a を一体的に備えている。その他の構成は、実施の形態 1 と同様に構成されている。

#### 【0022】

実施の形態 2 はこのように構成されているので、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。特に、ベアリング 10 を支持する弾性体と、ベアリング 10 を軸方向に押圧する弾性体を一体に形成したゴムブッシュ 27 を備えたので、部品点数が減少し、組付け性が向上する。また、ゴムブッシュ 27 であるので、波ワッシャ 22 等の金属製の弾性体に比べて、騒音の伝達低減効果は向上するが、電動油圧式パワーステアリング装置 1 が、図示しないエンジンや排気管の近傍等の高温雰囲気で使用される場合は、波ワッシャ 22 等のほうが押圧力の劣化は少なく、長時間の騒音の低減効果を得ることができる。

#### 【0023】

実施の形態 3.

図 6 は、この発明の実施の形態 3 における反油圧ポンプ側のベアリング付近を示す要部断面図である。図 6 は、図 5 に対してゴムブッシュ 27 の顎部 27a とベアリング 10 の外輪との間に波ワッシャ 22 を配設したもので、波ワッシャ 22 および顎部 27a によって、ベアリング 10 の外輪は軸方向に弾性的に押圧される。その他の構成は、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様に構成されている。

#### 【0024】

実施の形態 3 はこのように構成されているので、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様の効果を得ることができる。特に、弾性体をなす波ワッシャ 22 は、弾性体をなすゴムブッシュ 27 の顎部 27a を介してベアリング 10 を軸方向に押圧したので、ベアリング 10 から収納部 21 への騒音の伝達を更に抑制できて、更に低騒音とできる。ベアリング 10 に波ワッシャ 22 を置いて、ゴムブッシュ 27 を被せてから収納部 21 に組み付けることができ、組み付け性が良い。波ワッシャ 22 に替えて皿バネ 24 を用いても良いが、波ワッシャ 22 は顎部 25 に平面的に接触するため、接触部の面圧が角部を有する皿バネ 24 に比べて小さく、より効果的に騒音の伝達を低減できて、ゴムブッシュ 27 に亀裂等が生じにく

く、長時間の騒音の低減効果を得ることができる。

#### 【0025】

##### 【発明の効果】

この発明は以上説明したように、回転軸を有し、前記回転軸を回転自在に支持するベアリングを設けたモータと、前記モータの回転軸の一端に配設され、前記モータによって駆動される油圧ポンプを備えたものにおいて、前記ベアリングを弾性体を介して支持するとともに、前記ベアリングを軸方向に弾性体で押圧したので、簡単な構成で電動油圧式パワーステアリング装置の騒音が効果的に低減できて、低騒音で安価な電動油圧式パワーステアリング装置を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示す電動油圧式パワーステアリング装置の要部断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態1を示す反油圧ポンプ側のベアリング付近の要部断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態1を示す波ワッシャの正面図および断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態1を示す皿バネの正面図および断面図である。

【図5】 この発明の実施の形態2を示す反油圧ポンプ側のベアリング付近の要部断面図である。

【図6】 この発明の実施の形態3を示す反油圧ポンプ側のベアリング付近の要部断面図である。

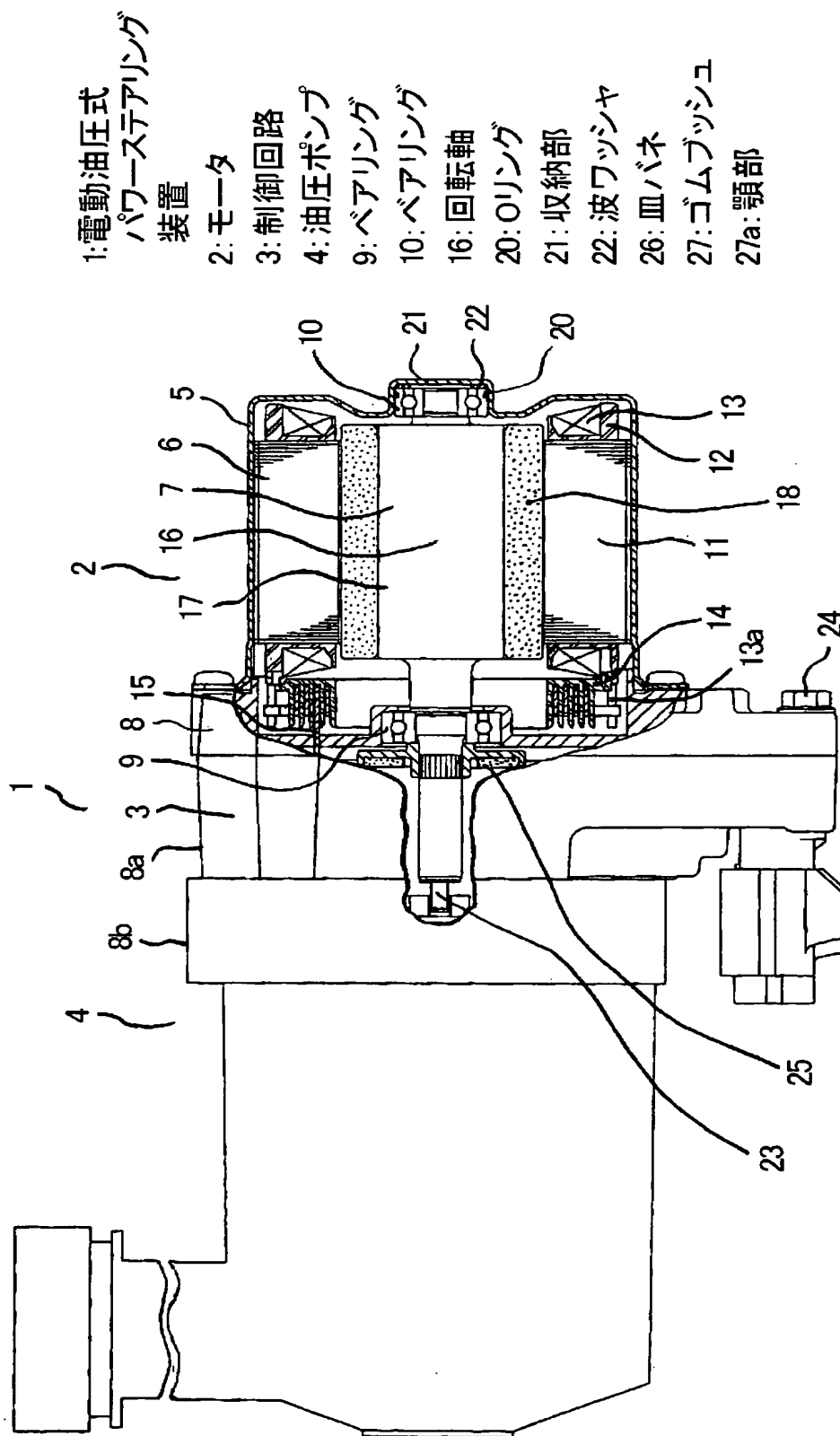
##### 【符号の説明】

1 電動油圧式パワーステアリング装置、 2 モータ、 3 制御回路、  
4 油圧ポンプ、 9 ベアリング、 10 ベアリング、 16 回転軸、  
20 Oリング（弾性体）、 21 収納部、 22 波ワッシャ（弾性体）、  
26 皿バネ（弾性体）、 27 ゴムブッシュ（弾性体）、 27a 顎部（弾性体）。

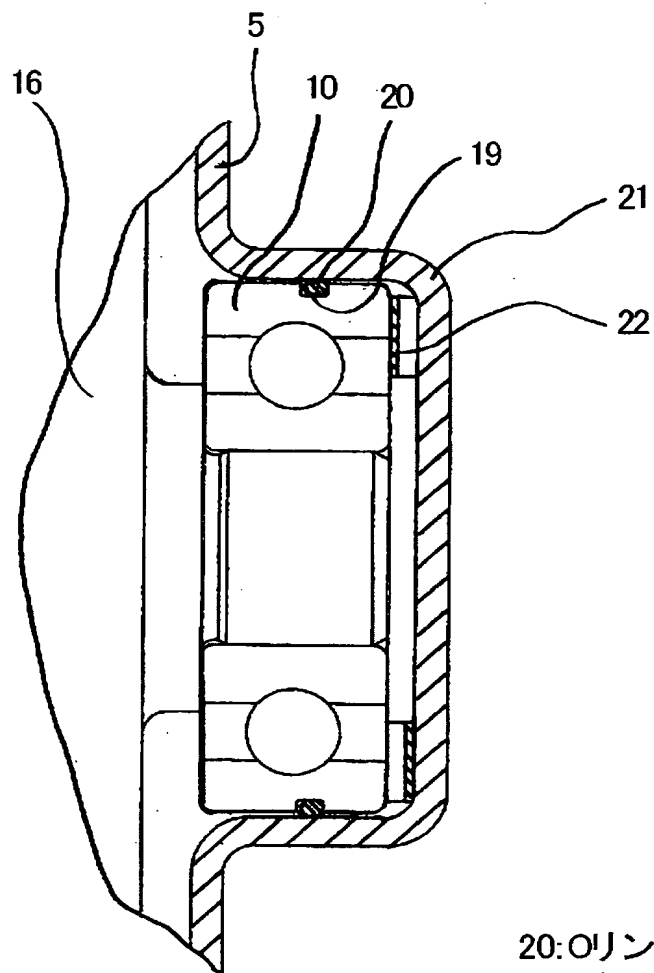
【書類名】

図面

【図 1】。

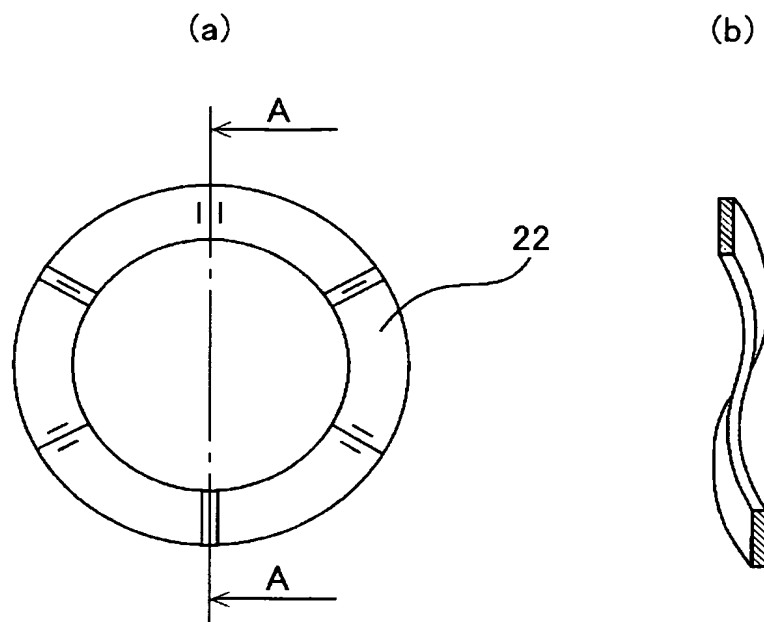


【図 2】

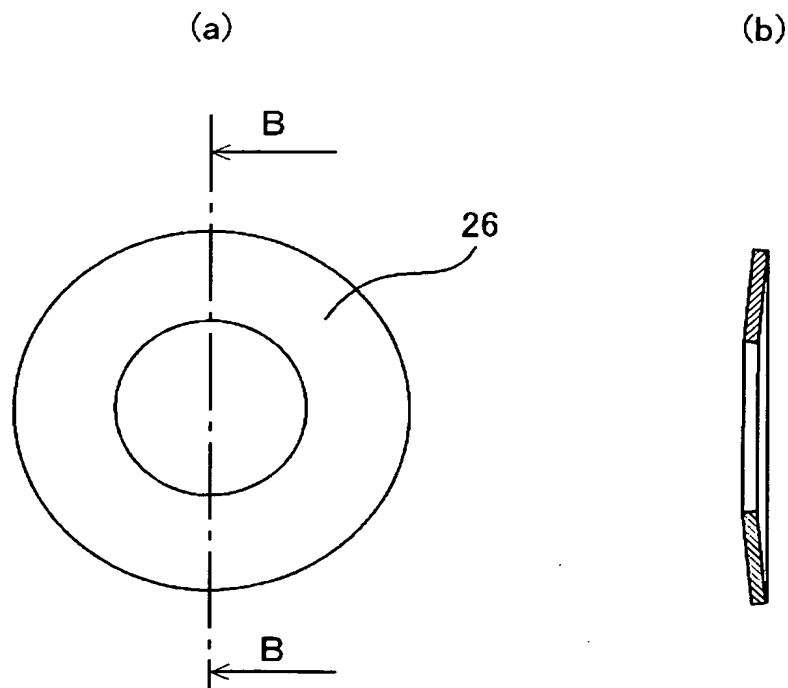


20: Oリング  
22: 波ワッシャ

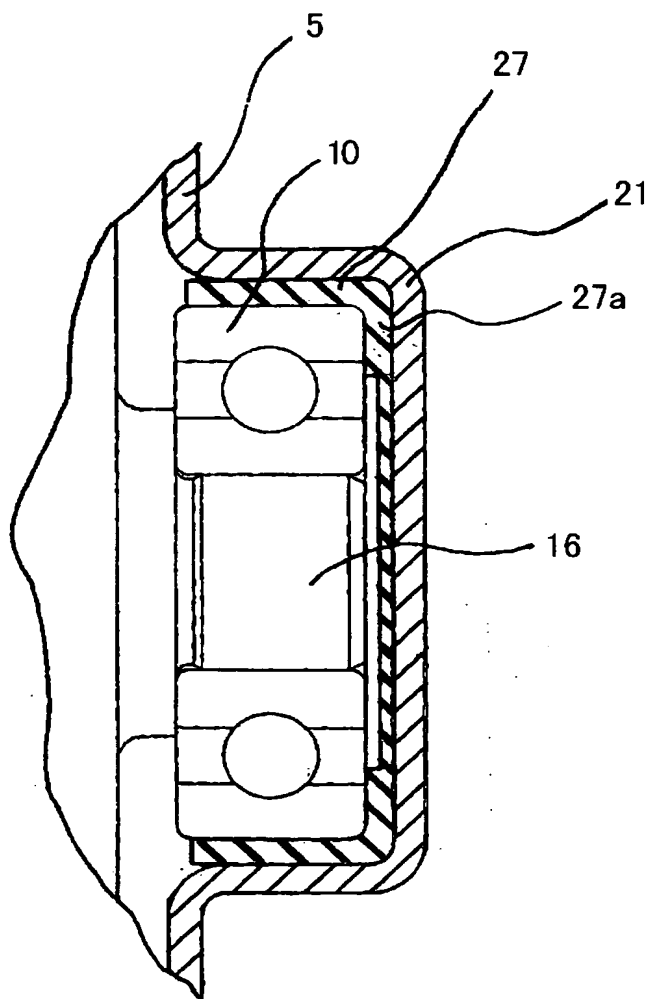
【図 3】



【図 4】



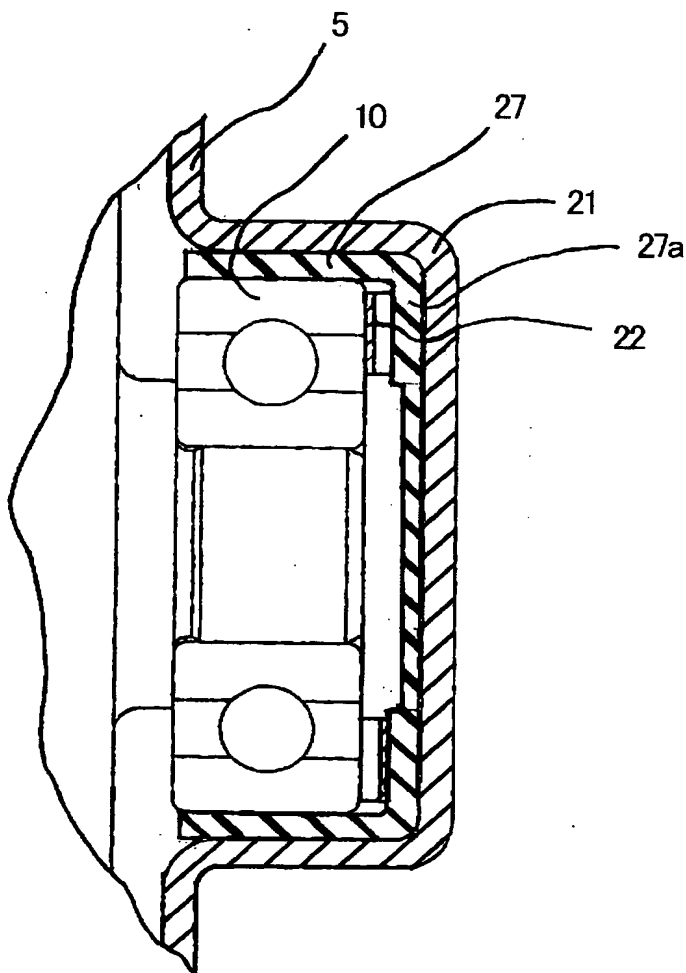
【図 5】



27:ゴムブッシュ



【図 6】



22: 波ワッシャ  
27: ゴムブッシュ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で、油圧の脈動等で発生する騒音を効果的に低減して、低騒音で安価な電動油圧式パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 電動油圧式パワーステアリング装置 1 は、回転軸 16 を回転自在に支持するベアリング 10 を設けたモータ 2 と、モータ 2 の回転軸 16 の一端に配設され、モータ 2 によって駆動される油圧ポンプ 4 を備えており、モータ 2 のベアリング 10 を Oリング 20 を介して支持するとともに、ベアリング 10 を軸方向に波ワッシャ 22 で押圧したものである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 7 9 1 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 0 1 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社